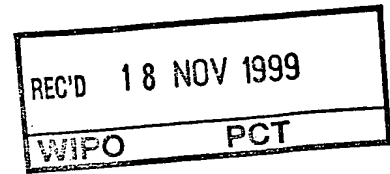


**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



DE 99/2599

**Bescheinigung**

EU  
09/763086

Die Firma BENTEC GmbH Drilling & Oilfield Systems in Bad Bentheim/Deutschland  
hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Integrierte Bohrvorrichtung und Verfahren zum Abteufen  
einer Bohrung"

am 19. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
E 21 B 19/14 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 5. Oktober 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Joost

Aktenzeichen: 198 37 692.8



## Integrierte Bohrvorrichtung und Verfahren zum Abteufen einer Bohrung

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage und eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstofflagerstätten, on- und offshore eingesetzt werden kann, sowie ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung.

10

Moderne Bohranlagen nach dem Stand der Technik bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten, wie einem Hebewerk (Drawwork), einer Gestängeverschraubungsvorrichtung (Iron roughneck), einer Arbeitsbühne (Rig floor), einem Gestängehandlingsystem (Pipe handler), einem

15

Gestängevorratslager (Pipe bin), einem Kronenlager mit einem Flaschenzugblock (Travelling block) und einem Kraftdrehkopf (Top drive) sowie einer Gestängerampe (Pipe ramp) und einem Laufsteg (Cat walk) für das Bohrgestänge sowie diversen Hilfseinrichtungen für die Handhabung.

20

Derartige Bohranlagen haben den Nachteil, daß sie aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, die aufgrund des ständigen Wechsels der Bohrlokalität der Bohranlagen eine aufwendige und teure Logistik sowie umfangreiches Personal benötigen.

25

Die europäische Offenlegungsschrift 0 243 210 A2 beschreibt beispielsweise eine herkömmliche Bohrvorrichtung, die modular aufgebaut ist. Sie enthält alle für Bohrvorrichtungen notwendigen Komponenten, wie einen zerlegbaren Bohrturm, der mittels vier Beinen auf einem verschiebbaren Grundgerüst aufsteht. Er weist in seinem oberen Teil ein Kronenlager und

30

einen Kraftdrehkopf sowie einen Flaschenzug und in seinem unteren Teil eine Brech- und Kontervorrichtung auf. Der Bohrturm wird mit Hubzylindern aufgerichtet. Auf dem verschiebbaren Grundgerüst ist auch das zwingend notwendige Hebewerk angeordnet, das über Seilzüge über den Kronenblock eine Verbindung zum Kraftdrehkopf herstellt. Des weiteren ist ein

35

schwenkbarer Gestängehandlingsausleger vorhanden, der das Gestänge in die Bohrvorrichtung führt.



Diese Bohrvorrichtung weist jedoch noch eine Vielzahl von Komponenten auf, die zwar modular angeordnet sind, aber auf- und abgebaut und von Bohrlokalität zu Bohrlokalität transportiert werden müssen. Dazu ist ein erheblicher Personal- und Logistikaufwand notwendig.

5 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bohrvorrichtung vorzuschlagen, mit der wesentliche Einsparungen in bezug auf die Ausrüstung der Bohranlage sowie an Logistik und Personalkosten verbunden sind.

10 Die Aufgabe wird durch eine Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, eine Bohranlage nach Anspruch 21 und ein Verfahren nach den Ansprüchen 26 oder 28 gelöst.

Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung besteht aus einer Trageinrichtung;  
15 an oder in der ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer  
Kraftdrehkopf, eine Gestängehandlingvorrichtung, welche senkrecht zur  
Längsachse der Trageinrichtung bewegbar, insbesondere verschiebbar ist  
und welche das Bohrgestänge greift, angeordnet sind, wobei die  
Trageinrichtung im Bereich des Fußes schwenkbar und/oder drehbar  
20 gelagert ist.

Die Lagerung des Fußes der Trageinrichtung kann auf oder unter einer Arbeitsbühne einer Bohranlage im Bereich des Bohrkellers oder auf einem Fahrzeug, z. B. einer fahrbaren Workover-Anlage, montiert sein. Als  
25 Arbeitsbühne kann auch der Boden, d. h. die Geländeoberkante, genutzt werden. Mit einer derartigen Bohrvorrichtung werden die Hauptantriebs- und Handlingskomponenten in einem System vorteilhaft integriert. Dadurch entfallen auch das bei Bohranlagen nach dem Stand der Technik übliche Kronenlager, Travelling block sowie das Hebewerk. Ebenfalls entfällt die  
30 Gestängerampe und der sogenannte Cat walk. Des weiteren erlaubt diese integrierte Bauweise, den schnellen Transport von einer Bohrlokalität zu einer anderen (Rig move time) sowie das benötigte Bohrpersoneel zu vermindern. Es besteht sogar die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung mit Hilfe eines Zeppelins mit der Tragkraft von max. 160 t zu  
35 heben und zu versetzen, da diese Bohrvorrichtung wesentlich leichter als eine vergleichbare Bohrvorrichtung nach dem Stand der Technik ist.



Vorzugsweise ist die Trageinrichtung in einer Art Schwinge, z. B. in Form einer Kastenkonstruktion, ausgebildet.

- Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß unterhalb der
- 5 Gestängehandlingsvorrichtung eine Kraftverschraubungsvorrichtung angeordnet ist, wobei diese eine Haltevorrichtung sowie eine Brech- und Kontervorrichtung aufweist, wobei üblicherweise die Haltevorrichtung unterhalb der Brech- und Kontervorrichtung angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist es, nur die Brech- und Kontervorrichtung in der Trag- oder an
- 10 der Trageinrichtung anzuordnen und die Haltevorrichtung z. B. unter der Arbeitsbühne vorzusehen, um damit das Gewicht der Trageinrichtung zu reduzieren.
- Die Bohrvorrichtung kann in einer weiteren Ausgestaltung verschiebbar
- 15 angeordnet werden. Dies hat den Vorteil, eine insbesondere aufrechtstehende Bohrvorrichtung aus dem Bereich des Bohrloches herauszubewegen und darüber hinaus in bezug zu etwaigen Gestängelagern bzw. gegenüber der Bohrlochmitte (Centre line) zu justieren. Weiterhin können vorteilhaft aus mehreren nebeneinander angeordneten
- 20 Gestängelagern Gestänge entnommen werden.
- Am oberen Ende der Trageinrichtung ist eine Verriegelungsvorrichtung angeordnet, die mit einer Stahlbaustruktur, welche vorzugsweise aus einem
- 25 tTurm oder einem Mast besteht, verbunden ist. Dies hat den Vorteil, daß eine zusätzliche Verbindungssteifigkeit bzw. Biegesteifigkeit erzielt wird, wobei die Stahlbaustruktur wesentlich einfacher und flexibler als übliche Türme oder Masten aufgebaut sein kann. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß die Verriegelungseinrichtung aus einem Hohlzylinder besteht, an dem ein Spülungsschlauch angeschlossen und an dem ein Ventil
- 30 angeordnet ist, um die Spülungszufuhr zu gewährleisten. Gerade wenn die Trageinrichtung geschwenkt wird, ist es vorteilhaft, in die Verriegelungseinrichtung die Spülungszufuhr zu integrieren, so daß quasi automatisch und ohne weiteren Arbeitsschritt die Spülung zur Verfügung
- steht.

35



An oder in der Trageinrichtung kann eine Trommel vorgesehen werden, auf die der Spülungsschlauch aufgerollt werden kann, so daß die Gefahr des Abreißens oder anderer Beschädigungen während des Gestängeein- und -ausbaus vermieden wird.

5

Zum Aufrichten der Trageinrichtung aus der Horizontalen bis in die Vertikale ist eine Hebevorrichtung vorgesehen, die in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung aus einem oder mehreren Hydraulik- oder Pneumatikzylindern besteht oder in einer anderen Variante als Winde ausgebildet ist. Dadurch wird vorteilhaft auch das Bohren in einem Winkel von 5 ° bis 90 ° zur Geländeoberkante ermöglicht.

10

Der Kraftdrehkopf der Trageinrichtung kann mittels Linearantrieb verschiebbar ausgebildet sein, wobei der Linearantrieb in oder an der Trageinrichtung angeordnet ist. Als Linearantrieb kann beispielsweise ein Spindelantrieb, ein hydraulischer Antrieb, ein Ketten- oder ein Seilzug eingesetzt werden. Die Führung kann beispielsweise durch eine Gleitschiene, durch Zahnstangen oder Führungsrollen gewährleistet werden. Die Linearvorrichtung besteht aus Antrieb und Führung.

15

20

Dies hat den Vorteil, daß sowohl Workoverarbeiten (Aufwältigungsarbeiten), Bohroperationen und Snubbingoperationen (z. B. Rohreinbau) durchgeführt werden können.

25

In einer weiteren Ausgestaltung ist in Reichweite der Gestängehandlingsvorrichtung ein Gestängevorratslager angeordnet, wobei die einzelnen Gestängerohre in diesem Gestängevorratslager stehend angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, daß die Trageinrichtung ohne zusätzliche Vorrichtungen selbständig auf die Gestänge zugreifen kann, um sie anschließend mittels Kraftdrehkopf im Bohrloch abzuteufen.

30

Die Gestängehandlingsvorrichtung ist axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbar, was in vorteilhafter Weise erlaubt, das Gestänge besser handhaben zu können, so z. B. beim Abstellen bzw.

35

Aufnehmen des Gestänges aus dem Gestängevorratslager. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß mittels einer derartigen



6 2467DE

- Aufnahme für Gestängebehälter ausgebildet sind. Hierdurch wird Gewicht gespart, die gesamte Einrichtung vereinfacht, da weniger Bauteile benötigt werden, was insgesamt einerseits eine Kosteneinsparung und andererseits auch die Etablierung eines Baukastensystems ermöglicht. Das
- 5 Gestängevorratslager bzw. die Aufnahme für einen Gestängebehälter kann bei dieser Ausgestaltung auch um seine Längsachse drehbar gelagert sein. Hierdurch
- 10 wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß die Beladung des Magazins unabhängig vom kontinuierlichen Bohrbetrieb erfolgen kann bzw. zur Entnahme sich immer ein Gestänge in Greifnähe des Gestängehandlungssystems befindet. Besonders vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung, die vorsieht, daß die Bohreinrichtung und/oder das
- 15 Gestängevorratslager auf einem Fahrzeug oder auf einen Anhänger montiert sind und damit die Transportierbarkeit und auch die Flexibilität des Einsatzes deutlich erhöht werden.
- Beansprucht wird auch eine Bohranlage, die dadurch gekennzeichnet ist, daß zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen angeordnet sind, die
- 20 abwechselnd über die Mitte des Bohrloches bewegt, oder gedreht, oder geschwenkt werden. In vorteilhafter Weise wird dadurch erreicht, daß die Bohrzeiten wesentlich verringert werden können, da eine Bohrvorrichtung beladen werden kann, während eine andere Bohrvorrichtung die Bohrung weiter abteuft. Da sich die ladende Bohrvorrichtung während des
- 25 Ladevorganges nicht über dem Bohrloch befindet, ist die zweite Bohrvorrichtung in der Lage, das vorher geladene Gestänge mit dem Bohrstrang im Bohrloch zu verbinden und die Bohrung weiter abzuteufen. Dadurch wird auch in vorteilhafter Weise eine Bohranlage geschaffen, mit der nahezu kontinuierlich gebohrt werden kann. Auch wird nur ein Minimum
- 30 an Bohrpersonal benötigt, da die erfindungsgemäße Bohranlage insbesondere bei der Handhabung der Gestänge, Casings etc. fast vollautomatisch gefahren werden kann.
- Eine besondere Ausgestaltung einer derartigen Bohranlage sieht vor, daß
- 35 zwei Bohrvorrichtungen im wesentlichen symmetrisch, insbesondere achssymmetrisch, zur Bohrlochmitte angeordnet sind, wobei die

7 2467DE

- Bohrvorrichtungen miteinander verbunden sind. Diese Verbindung wird in bevorzugter Weise durch eine im wesentlichen kinematische Kette, eine Klauenwelle, ein Seil oder eine Kette bewerkstelligt. Dadurch kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, daß der Energieaufwand für das
- 5 Ablegen einer schwenkbaren Bohrvorrichtung bei gleichzeitigem Aufrichten einer weiteren Bohrvorrichtung, wobei beide Achsen der Bohrvorrichtungen parallel verlaufen, reduziert werden kann.
- Diese Vorteile können auch erzielt werden, wenn zwischen den beiden
- 10 Bohrvorrichtungen eine Stahlbaustruktur angeordnet ist, an der die Bohrvorrichtungen wechselseitig arretierbar sind, wobei die Bohrvorrichtungen mittels Seil oder Kette über einen Umlaufpunkt oder eine Umlaufrolle, die in der Stahlbaustruktur angeordnet sind, verbunden sind.
- 15 Durch die Anordnung einer Dämpfungseinrichtung an den Trägereinrichtungen der Bohrvorrichtungen oder der Stahlbaustruktur, wobei die Dämpfungseinheit z. B. aus einem Hydraulikzylinder und einer Drossel besteht, hat den Vorteil, daß die Last beim Errichten oder beim Ablegen einer Trageinrichtung der Bohrvorrichtungen abgedämpft werden kann.
- 20 Das erfindungsgemäße Verfahren zum Abteufen einer Bohrung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Gestänge auf eine Trageinrichtung einer Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 25 gerollt wird, wobei sich der Kraftdrehkopf in einer oberen Stellung befindet und die Greifer der
- 25 Gestängehandlingvorrichtung in die Trageinrichtung eingefahren sind und dann die Gestängehandlingvorrichtung das Gestänge greift, sobald dieses auf der Trageinrichtung in der vorgesehenen Position liegt. Anschließend wird die Trageinrichtung mittels Hebeeinrichtung von einer waagerechten in eine Position zwischen  $51^\circ$  und  $90^\circ$  aufgestellt, wobei in einer bevorzugten
- 30 Ausführung bei Erreichen der vertikalen oder nahezu vertikalen Position die Trageinrichtung einer Stahlbaustruktur bzw. in einem Mast oder Turm arretiert wird. Während des Hebens der Trageinrichtung oder nach Arretierung der Trageinrichtung wird der Kraftdrehkopf durch die Antriebswelle (Drive-shaft) des Kraftdrehkopfes mit dem Gestänge
- 35 verschraubt und anschließend mit der Gestängehandlingvorrichtung in den oberen Bereich der Gestängeverschraubungsvorrichtung eingefahren, wobei





die Brech- oder Kontervorrichtung der Gestängeverschraubungsvorrichtung den unteren Gestängeverbinder des Gestänges fassen. Dann wird das Gestänge mittels Kraftdrehkopf oder Gestängeverschraubungseinrichtung mit dem Bohrstrang im Bohrloch verschraubt. Die

5 Gestängehandlingvorrichtung wird wieder in die Trageinrichtung eingefahren und die Haltevorrichtung für das untere, mit dem Bohrmeißel verbundene Gestänge geöffnet und der Bohrvorgang gestartet, wobei der Kraftdrehkopf in der Führung der Trageinrichtung abgesenkt wird. Durch ein derartiges Verfahren kann eine Bohrung mit einer integrierten Bohreinrichtung flexibel

10 und schnell mit einer kleinen Bohrgewerk durchgeführt werden.

Ein weiterer Verfahrensschritt sieht vor, daß die Trageinrichtung zwischen der Aufnahme des Gestänges und dessen Vorbereitung zum Bohren und der Verschraubung mit dem unteren Gestänge horizontal verschoben wird, was

15 den Vorteil hat, daß eine weitere Bohreinrichtung unterdessen die Bohrung weiter abteufen kann. Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß das Gestänge aus einem Gestängevorratslager, in dem das Bohrgestänge senkrecht angeordnet ist, mittels

20 Gestängehandlingvorrichtung, welche in eine Bohreinrichtung nach Anspruch 1 integriert ist, entnommen und anschließend über den Gestängeverbinder mit dem Kraftdrehkopf verschraubt und in Bohrposition gebracht wird. Der Vorteil eines derartigen Verfahrens liegt darin, daß mit der integrierten Bohrvorrichtung das Abteufen einer Bohrung platz- und

25 energiesparend durchgeführt werden kann. In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens kann das Gestängevorratslager nach der Entnahme eines Gestänges durch die Gestängehandlingeinrichtung so weit um die eigene Längsachse gedreht werden, bis das nächste Gestänge aus dem Gestängevorratslager von der Gestängehandlingeinrichtung greifbar ist. Somit steht in vorteilhafter Weise für den nächsten Bohrabschnitt

30 automatisch das nächste Gestänge zur Verfügung.

Das Verfahren kann vorteilhaft auch dahingehend ausgestaltet werden, daß die Bohrvorrichtung nach Abschluß des einen Bohrabschnittes und Lösen des Drehkraftkopfes vom Bohrstrang im Bohrloch um ihre Längsachse

35 gedreht und anschließend mittels Gestängehandlingeinrichtung nach Hochfahren des Kraftdrehkopfs ein neues Gestänge aus dem

Gestängevorratslager entnommen wird. Somit wird die Bohrlochmitte frei und während die Gestängehandlingeinrichtung der Bohrvorrichtung ein neues Gestänge lädt, kann eine zweite Bohrvorrichtung die Bohrung weiter abteufen. Ein weiterer Verfahrensschritt sieht vor, daß zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen um ein Bohrloch in Stellung gebracht werden, wobei abwechselnd ein Bohrgestänge abgeteuft wird, während ein oder mehrere der weiteren Bohrvorrichtungen durch Aufnahme eines Gestänges zum Bohren vorbereitet werden. Durch dieses wechselseitige Spiel von zwei oder mehreren Bohrvorrichtungen kann ein höherer Bohrfortschritt pro Zeiteinheit erreicht und die Rüstzeiten vermindert werden.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, daß aus einem Gestängevorratslager ein Gestänge entnommen wird, während gleichzeitig das Gestängevorratslager mit weiteren Gestängen beschickt wird, was den Vorteil hat, daß die Rüstzeiten noch stärker minimiert werden können, weil das Beschicken des Gestängevorratslagers unabhängig vom Abteufen der Bohrung erfolgen kann. Dies reduziert auch die Bohrstillstandszeiten.

Statt Gestängen können auch Casings, Rohrtouren, Verrohrungen usw. verwendet werden. Das Gestängevorratslager kann als Pipe bins oder Pipe rack oder als Fingerbühne ausgebildet sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung und deren Komponenten werden anhand der Figuren 1 bis 11 erläutert.

Figur 1 stellt die Vorderansicht einer Trageinheit mit den einzelnen Komponenten dar.

Figur 2 zeigt die Trageinheit in der Seitenansicht.

Figur 3 enthält die Draufsicht einer Führung eines Kraftdrehkopfes (Top drive).

Figuren 4 und 6 die Seiten- bzw. Draufsicht einer Gestängehandlingvorrichtung.



Figur 5 zeigt die Seitenansicht einer Greifereinheit entlang der Linie A A' der Gestängehandlingvorrichtung in Figur 4.

5 In Figur 7 ist die Draufsicht auf eine Kraftverschraubungsvorrichtung dargestellt.

10 Einen Schnitt durch eine Verriegelungsvorrichtung mit integrierter Spülungszufuhr weist die Figur 8 auf, die Abbildung 9 zeigt die Draufsicht einer Bohranlage, die zwei sich gegenüberliegende Bohrvorrichtungen vorsieht.

15 Figur 10 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bohranlage mit zwei Bohrvorrichtungen; Figur 11 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Führung des Kraftdrehkopfes in der Trageinrichtung 1.

20 Figur 1 zeigt eine als „Schwinge“ ausgeführte Trageinrichtung 1, in die ein Kraftdrehkopf 2, eine Gestängehandlingvorrichtung 30 und ein Iron-Roughneck 4 integriert sind, der aus einer Brech- und Kontervorrichtung 11 sowie einer Haltevorrichtung 12 aufgebaut ist, wobei optional die Haltevorrichtung, um z. B. Gewicht zu sparen, auch außerhalb, z. B. unterhalb der Schwinge 1, an einer Arbeitsplattform angeordnet sein kann. Die Schwinge 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Schwenkvorrichtung 5 von der Horizontalen in die Vertikale umlegbar und

25 zusätzlich über einen Drehkranz 6, der z. B. aus einem Zahnkranz bestehen kann, um die Längsachse in Vertikalstellung der Schwinge drehbar gelagert. Selbstverständlich kann eine derartige Tragvorrichtung auch nur mit einer Schwenkvorrichtung 5 oder einem Drehkranz 6 ausgeführt sein. Das Verbindungselement 13 ist an seinem oberen Ende mit der Trageinrichtung

30 1 über eine Schwenkachse 8 verbunden, unten sitzt sie auf dem Drehkranz 2 auf. Oberhalb der Verschiebevorrichtung 3 ist die Aufnahmeplatte 18 für die Hubvorrichtung (nicht dargestellt) mit dem Drehkranz 6 oder dem Verbindungselement 13 verbunden, so daß die Aufnahmeplatte 18 bei einer Drehbewegung der Bohrvorrichtung mitbewegt wird.

35



Der Kraftdrehkopf 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel mit zwei Motoren 28 versehen, die über den Kraftdrehkopf 2 das Drehmoment in das Bohrgestänge einleiten. Der Kraftdrehkopf 2 wird parallel zur Längsachse 20 der Schwinge 1 von oben nach unten bzw. von unten nach oben, vorzugsweise mittels eines Linearantriebes (nicht dargestellt), der in die Schwinge 1 integriert ist, bewegt.

Am oberen Ende der Schwinge 1 ist ein Einführungsdeckel 70 für eine Verriegelungsvorrichtung 60 mit der Schwinge fest verbunden, mit der die Schwinge in eine nicht dargestellte Befestigungsvorrichtung einer Stahlbaustruktur einrastet und verriegelt wird. Optional kann in diese Verriegelungsvorrichtung auch eine Spülungszuführungsvorrichtung integriert werden. Wird die Bohrvorrichtung ohne Stahlbaustruktur eingesetzt, wie z. B. bei flachen Bohrungen, entfällt die Verriegelungsvorrichtung 60 wie auch der Einführungsdeckel 70.

Die Bohrvorrichtung sitzt auf einer Verschiebevorrichtung 3, die mittels Rollen 15 auf Führungen bzw. Schienen 16 verschoben werden kann. In diesem Beispiel wird der Kraftdrehkopf 2 außen an der Schwinge mittels eines Aufnahmeblechs 25 geführt, an der das Kraftdrehkopfsgehäuse 26 mit dem Kraftdrehkopf 2 befestigt ist. 27 zeigt die Antriebswelle des Kraftdrehkopfes.

Als Alternative (nicht dargestellt) kann die Führung des Kraftdrehkopfes auch innerhalb der Trageinrichtung angeordnet sein.

Figur 2 zeigt die Seitenansicht einer hier rechteckig ausgeführten Schwinge 1, bei der der Kraftdrehkopf 2 außen an der Schwinge mittels eines Aufnahmebleches 25 geführt wird, an der das Kraftdrehkopfsgehäuse 26 mit dem Kraftdrehkopf 2 befestigt wird. Selbstverständlich kann auch eine an den Ecken abgerundete Trageinrichtung bzw. Schwinge verwendet werden. Im Bereich der Gestängehandlingvorrichtung 30 befinden sich die Greifer 37, mit denen das Gestänge gegriffen wird. Die Greifer sind mittels einer Greiferaufnahme 36 miteinander verbunden. Im unteren Bereich der Schwinge 1 ist der Iron-Roughneck (Gestängeverschraubungsvorrichtung) 4 integriert. Am Fuß der Schwinge 1 ist eine Schwenkvorrichtung 5 dargestellt, die auf einer Drehvorrichtung, in diesem Beispiel als Drehkranz 6 ausgeführt,



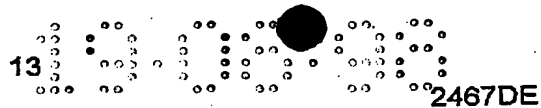
aufsitzt, welcher durch den Motor 10 angetrieben wird. Die Drehvorrichtung ist in einem Drehlager 19, hier einem Wälzlager, gelagert. Der Drehkranz 6 sitzt in einer Verschiebungsvorrichtung 3, die als Linearführung ausgebildet ist und mit der die gesamte Schwinge 1 nach vorn bzw. hinten (in der Figur 2 nach rechts bzw. links) verschoben werden kann. Je nach Anwendungserfordernissen kann die Trageinrichtung 1 auch nur mit einer Drehvorrichtung oder einer Verschiebungsvorrichtung oder einer Schwenkvorrichtung oder einer Kombination von zwei dieser Vorrichtungen betrieben werden.

Die Aufnahmeplatte 18 für die Hubvorrichtung 7, die hier als Teleskopzylinder ausgeführt ist, dient als dessen Halterung. Die Hubvorrichtung 7 ist oben an der Trageinrichtung angelenkt (nicht winkelgetreu dargestellt). Die Gestängehandlungsvorrichtung 30 ist in diesem Beispiel vereinfacht dargestellt worden. So kann eine Auf- und Abbewegung nicht ausgeführt werden.

In Figur 3 ist ein besonderes Ausführungsbeispiel einer Kraftdrehkopfführung dargestellt. Seitlich an der hier rechteckig ausgeführten Trageinrichtung 1 sind Führungsschienen 22 montiert, die zur Aufnahme des Kraftdrehkopfs Aufnahmebleches 25 dienen. Dieses Aufnahmeblech 25 besteht in diesem Beispiel aus einer Biegekonstruktion, in der seitlich die Rollenachsen 24 für die Führungsrollen 23 montiert werden. An dem Aufnahmeblech 25 sind des weiteren das Kraftdrehkopfsgehäuse 26 mit der Antriebswelle 27 des Kraftdrehkopfes montiert. Diese Welle befindet sich während des Bohrens über der Mitte des Bohrloches 9.

Die Führungsrollen 23 sind mit Wälzlager gelagert und dienen zur Führung des Aufnahmebleches 25 in linearer Achse.

Mit Hilfe eines Linearantriebes (nicht dargestellt) kann durch diese oben genannte Anordnung eine Linearbewegung des Aufnahmebleches ermöglicht werden. Der Linearantrieb kann sowohl über Ketten als auch über Seile realisiert werden. Eine weitere Möglichkeit wäre eine Hebevorrichtung für das Aufnahmeblech 25 mit dem Kraftdrehkopfsgehäuse 26 mittels eines Hydraulikzylinders, mit der ebenfalls das Aufnahmeblech 25 axial zur Längsachse der Trageinrichtung 1 bewegt wird.

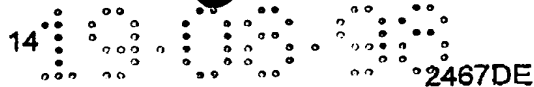


Die Figuren 4, 5, und 6 zeigen ein Ausführungsbeispiel für eine Gestängehandläng-Einheit. Die Gestängehandlängvorrichtung 30 besteht aus einer Schere 34, um den Hub aus der Trageinrichtung 1 heraus zu ermöglichen, aus einer Linearführung 39 auf dem Oberschlitten 45 und aus zwei Greifereinheiten, bestehend jeweils aus der Greiferaufnahme 36, dem Greifer 37 selbst, einem Greiferarm 38, einem Spreizkegel 41, einer Aufnahmeplatte 46 sowie Rollen für den Greifarmer 48.

Die Hubbewegung wird in diesem Ausführungsbeispiel durch ein Scherensystem ermöglicht. Die Schere 34 ist auf der einen Seite durch Festlager 51 fixiert. Auf der anderen Seite der Schere 34 sind Rollen 40 befestigt, die in Führungen des Grundschlittens 35 oder Oberschlittens 45 liegen. Durch einen Hydraulikzylinder 33, der im unteren Scherenbereich zwischen den Achsen eingebaut ist, und zwar an einer losen und an einer fixierten Seite der Schere 34, kann die Schere 34 zusammengezogen oder geweitet werden. Um die Hubbewegung aus dem unteren Totpunkt zu erleichtern, wird diese Bewegung über Druckfedern 50 unterstützt. Die Kinematik der Hubeinrichtung kann auch so gestaltet werden, daß das Herausheben aus dem Totpunkt vermieden wird. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß als Endlage nicht die geschlossene Stellung der Schere 34 im wesentlichen parallel zum Zylinder gewählt wird, sondern ein Restwinkel von beispielsweise 15 ° verbleibt.

Um das Abstellen der Gestänge (Pipes) 78 zu erleichtern, ist auf dem Oberschlitten 45 die Greiferaufnahme 36 linear verfahrbar angeordnet. Über einen Pneumatik- oder Hydraulikzylinder 32, der mittels einer Halterung 42 an dem Oberschlitten befestigt ist, kann diese Greiferaufnahme 36 parallel zur Achse der Trageinrichtung 1 bewegt werden. Außerdem besteht durch die Linearführung 39 die Möglichkeit des Einfahrens der Gestänge in die Verschraub- und Brechvorrichtung des Iron-Roughneck 4.

An der Greiferaufnahme 36 in Figur 4 und 5 sind an den jeweiligen Enden ein Spreizkegel 41, ein Zylinder 31, eine Aufnahmeplatte 46 für die Greifarmer 38 sowie Rückstellfedern 49, Greifer 37 und Rollen 48 für die Greifarmer 38 befestigt.



Durch das Ansteuern des Zylinders 31, auf dessen Kolbenstange der Spreizkegel 41 befestigt ist, wird der untere Bereich der Greiferarme 38 über die Rollen 48 auseinandergedrückt und dementsprechend der obere Bereich der Greiferarme 38 zusammengefahren. Die Greifer 37 können über das

5

Hebeverhältnis des Greiferarms 38 eine ausreichende Kraft erzeugen, um das Gestänge (nicht dargestellt) zu halten. Die Blechhalterungen 42 und 43 dienen zur Aufnahme der Zylinder 32. Um einer Verdrehung der Schere 34 entgegenzuwirken, sind Verstärkungsrippen 47, als Knotenbleche ausgeführt, vorgesehen. Allerdings können auch andere Gestängehandlingsvorrichtungen eingesetzt werden.

10

In Figur 7 ist eine Kraftverschraubungsvorrichtung 4 einer Gestängeverschraubungsvorrichtung (Iron-Roughneck) 4 in einer besonderen Ausführung dargestellt. Diese Gestängeverschraubungsvorrichtung besteht aus vier statischen freilaufenden 86 und einer schwenkbaren Rolle 85, durch die das Brechen und Verschrauben der Gestängeverbinder der Gestänge ermöglicht wird. Je zwei statische Rollen 88 sind oberhalb und unterhalb der schwenkbaren Rolle 85 angeordnet. Die schwenkbare Rolle 85 dient als Kraftverschraubungszange bzw. Konter- und Brechvorrichtung.

15

20

Die vier Rollen 86 sind auf einer Grundplatte 87 befestigt, die über eine Vorrichtung (nicht dargestellt) in Richtung Bohrlochmitte 9 verschoben werden kann. Dadurch können auch unterschiedliche Gestängedurchmesser verarbeitet werden. Die üblicherweise zur Gestängeverschraubungsvorrichtung notwendigen Haltekeile (Slips) sind in dieser Abbildung nicht dargestellt, sie befinden sich immer außerhalb der Trageinrichtung.

25

30

Die schwenkbare Rolle 85 ist in einem Arm 83 integriert, welcher über ein Drehgelenk 84 mittels eines Hydraulikzylinders 88 geöffnet oder geschlossen werden kann.

35

Die ganze Einheit ist an Schamieren 81 befestigt, die mit der Trageinrichtung 1 verbunden ist, um den Einbau von Downhole Equipment zu ermöglichen.

15 10 09 99 2467DE

Gesichert wird die Kraftverschraubungsvorrichtung durch eine Verriegelungsklinke 89 mit einem Schloß, um ein Wegschwenken während des Bohrens zu verhindern. Der Abstandshalter 82 befindet sich zwischen der Grundplatte des Iron-Roughneck und der Trageinrichtung 1 und dient  
5 gleichzeitig als Dämpfungseinheit im eingeklinkten Zustand.

Insbesondere bei der nur drehbaren Ausführung einer erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung braucht die Kraftverschraubungsvorrichtung 4 nicht in die Trageinrichtung integriert zu sein, sondern kann z. B. auf der  
10 Arbeitsplattform angeordnet sein.

Figur 8 zeigt in einem besonderen Ausführungsbeispiel bei einer Trageinrichtung 1, die mit einer Stahlbaustruktur kombiniert ist, eine Verriegelungsvorrichtung mit integrierter Spülungszufuhr während des  
15 Verriegelungsvorganges. Diese Verriegelungsvorrichtung 60 besteht aus einem Grundkörper 62, einem innenliegenden Hohlzylinder 67, einem Deckel 65 sowie den Dichtungen 64, 66, 68. Der Volumenstrom der Spülung wird durch die obere Öffnung 71 am Grundkörper (Stator) 62 eingeleitet. Die Spülung kann, wenn Druck P<sub>1</sub> in der Steuerungsdruckkammer 72 ansteht  
20 und sich der Hohlzylinder 67 in einer unteren Verriegelungsstellung befindet, durch die Bohrungen 69 in den Innenraum des Hohlzylinders 67 gelangen und dem Spülschlauch, der in der Trageinrichtung 1 integriert ist, durch die Öffnung 75 zugeführt werden. Der Hohlzylinder wird durch die Dichtungen 68, 66 und 64 abgedichtet. An der Öffnung 71 wird (nicht dargestellt) der  
25 Spülungsschlauch angeschlossen, der zur Spülpumpe führt.

Der Stator 62 ist in zwei Bereiche geteilt und durch die Dichtung 64 wird eine entsprechende Abdichtung der Bereiche vorgenommen. Der erste Bereich ist der Spülungsdruckbereich (A) in dem Spülungsraum 63, der zweite  
30 Bereich besteht aus den Steuerungsdruckkammern 72 und 73 (B1, B2). Durch das Ansteuern der Druckkammer (B1) 72 mit P<sub>1</sub> wird die Spülung über die Öffnung 71 zugeführt und gleichzeitig die Trageinrichtung 1 durch Einfahren des Hohlzylinders 67 in den Einführungsdeckel 70 verriegelt. Der Einführungsdeckel 70 stellt den obersten Teil der Trageinrichtung 1 dar. Die  
35 Abdichtung zwischen Verriegelungseinrichtung 60 und dem Einführungsdeckel 70 erfolgt mittels einer Dichtung 74. Auf der Innenseite



des Deckels 70 ist der Spülungsverbindungsschlauch 59 mittels eines Verbinders 57 an einem Verbindungs- oder Kupplungsstück 58 angeschlossen. Das Verbindungs- oder Kupplungsstück 58 ist an dem Deckel 70 befestigt. Der Spülungsverbindungsschlauch 59 führt zum

5 Spülkopf.

Durch das Ansteuern der Druckkammer (B2) 73 mit  $P_2$  wird die Trageinrichtung 1 durch das Herausfahren des Hohlzylinders 67 aus dem Einführungsdeckel 70 der Trageinrichtung 1 entriegelt und die Spülung

10 unterbrochen, da die obere Nocke 75 des Hohlzylinders 67 in den oberen Bereich des Stators 62 eingeführt und durch eine Dichtung 61 im Stator ein Strömungsabriß erfolgen kann.

In Figur 9 ist die Draufsicht auf eine Bohrlage mit zwei Bohrvorrichtungen skizziert. Die Verwendung von zwei Schwingen bzw. Bohrvorrichtungen hat den Vorteil, daß während die eine Bohrvorrichtung bohrt, die andere Bohrvorrichtung mit neuem Gestänge 78 aus dem Gestängevorratslager 79 beladen bzw. für die Verschraubung mit dem im Bohrloch 103 befindlichen Gestänge vorbereitet werden kann. Das Greifen eines Gestänges 78 aus

20 einem der Vorratslager 79 erfolgt derart, daß die Schwinge in senkrechter Position über die Drehvorrichtung 6 um ca. 90° gedreht wird und dann mittels der Gestängehandlingvorrichtung, die in dem Gestänge-Handling-Bereich 30 in der Schwinge 1 angeordnet ist, ein Gestänge 78 greift und anschließend wieder in die ursprüngliche Position zurückgedreht wird. Mittels

25 einer Verschiebevorrichtung 3 kann die gesamte Anlage in einer Linearführung so weit in Richtung Bohrloch 103 gefahren werden, daß das Gestänge sich über der Bohrlochmitte 9 befindet. Die Verschiebevorrichtung ist durch seitliche Rollen 15 gekennzeichnet, die auf zwei Schienen 16 geführt werden. Mit 90 sind die Eckstiele einer Stahlbaustruktur bezeichnet, in die die Trageinrichtung 1 mittels des Deckels 70 arretiert wird. Die Verschiebevorrichtung 3 ist z. B. entbehrlich, wenn die Tragvorrichtung 1 in

30 horizontaler Lage mit dem Gestänge beschickt wird. Über die Verriegelungsvorrichtung 60, die in Figur 8 abgebildet ist, wird die Spülung über den Einführungsdeckel 70 in das Gestänge bzw. das Bohrloch geleitet. Nach

35 dem Bohrvorgang wird die Schwinge mittels der Verschiebevorrichtung 3 aus dem Bohrlochbereich gefahren, nachdem die Verriegelungsvorrichtung 60

aus der nicht dargestellten Arretierung einer Stahlbaustruktur gelöst worden ist. Als Verschiebevorrichtung kann z. B. auch ein Schlitten eingesetzt werden.

- 5 Die Gestängevorratslager 79 nehmen das Gestänge 78 auf. Sie können derart ausgebildet sein, daß Gestänge unterschiedlicher Länge oder unterschiedlichen Durchmessers in einer Aufnahme abgestellt werden. In diesem Ausführungsbeispiel sind auf beiden Seiten jeder Bohrvorrichtung drei Gestängevorratslager 79 aufrecht aufgestellt, die auch als Aufnahme
- 10 bezeichnet werden. Eine besondere Ausgestaltung einer Einheit aus drei Gestängevorratslagern 79 ist auf der linken Seite aufgezeigt. Hierbei sind die Gestängevorratslager 79 stehend auf einem Verschiebesystem aus Schienen 95, 96 angeordnet. In diesem Beispiel befinden sich die Querschienen 96 unter den Längsschienen 95, die im wesentlichen parallel
- 15 zur Verschiebevorrichtung 3 angeordnet sind. Die Aufnahme 79 für die Gestänge können mittels dieses Verschiebesystems in zwei Richtungen verschoben oder untereinander ausgetauscht werden.
- 20 Das System ist mit Schienen 95, 96 sowohl in Längs- als auch in Querrichtung ausgestaltet. Die Aufnahmen verfügen über Spurkranzrollen an ihrer Unterseite, über welche die linearen Bewegungen sicher durchgeführt werden können.
- 25 Das Umsetzen von der Längs- auf die Querbahn kann insbesondere über Drehtische 97 oder Drehscheibe oder über Hubeinrichtungen (nicht dargestellt) erfolgen.
- 30 Bei der Drehtisch-Ausführung steht die Aufnahme auf einem Schienensystem, welches auf einer Drehvorrichtung installiert ist. Um von der Längs- in die Querrichtung zu gelangen, wird die Aufnahme mittels Drehtisch gedreht. Die Aufnahme kann nun in eine hintere Position rollen.
- 35 Um wieder in Längsrichtung zu gelangen, wird erneut mittels Drehtisch gedreht. Eine weitere Ausführungsform ist eine Hubeinrichtung unter den Querförderschienen 96. Die Aufnahme wird längs verschoben. In der Wechsellage von längs auf quer wird die Querschiene angehoben. Die Längsrollen heben von der Schiene 95 ab und die Querrollen setzen auf die



Querschleife 96 auf. Nun kann die Aufnahme auf die hintere Bahn aus zwei Längsschienen 95 gerollt werden.

Die Aufnahme 79 verfügt über nicht dargestellte Längs- und Querrollen, die höhenversetzt sind, um im Schienensystem voneinander unabhängig sein zu

5 können.

Die Figur 10 zeigt eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bohranlage beim Abteufen einer Bohrung mit einer Stahlbaustruktur.

10 Die Stahlbaustruktur besteht aus Eckstielen 90, wobei hier nur die hinteren beiden dargestellt sind sowie einer Verbindungs- bzw. Abdeckplatte 98, die die Eckstiele 90 miteinander verbindet und der Stahlbaustruktur Stabilität verleiht. Darüber hinaus ist an ihr die Verriegelungsvorrichtung 60 befestigt, mit der eine Bohrvorrichtung am Einführungsdeckel der Trageinrichtung 70

15 arretiert werden kann. Die notwendigen Spülungsschläuche sind nicht dargestellt. Die Verbindungsplatte 98 kann auch aus fest miteinander verbundenen Stahlträgern bestehen. Auch die Eckstiele 90 können aus miteinander verbundenen Stahlprofilen aufgebaut sein. Auch kann die Stahlbaustruktur aus zwei, drei oder mehreren Eckstielen 90 aufgebaut sein.

20 An der Stahlbaustruktur zwischen den Eckstielen kann, wie in diesem Ausführungsbeispiel, eine Arbeitsplattform bzw. -bühne 100 angeordnet sein, die sich in etwa in Höhe des Drehkranzes 6 oder der Schwenkvorrichtung 5 befindet.

25 An der Arbeitsbühne 100 ist eine Vorrichtung befestigt, die die Haltekeile 80 aufnimmt. Diese dienen zum Abfangen bzw. Halten des im Bohrloch 103 befindlichen Gestänges während des Ladens von neuem Gestänge 78 aus dem Gestängelager 79.

30 Die beiden Trageinrichtungen 1 weisen vereinfachte Gestängehandlingsvorrichtungen 30 auf, mit denen eine Hubbewegung nicht durchgeführt werden kann.

Die Gestängevorratslager bzw. die Gestängeaufnahme 79 sind auf einer Bühne 101 nebeneinander abgestellt. Sie sind mit Gestänge 78 gefüllt.

35

19 2467DE

Die Trageinrichtungen 1 sind über die Verschiebevorrichtung 3 mittels der Rollen 15 auf Schienen 16 entlang der Bühne 101 verschiebbar.

Die Trageinrichtungen 1 sind auch über Drehkränze 6 drehbar gelagert, um z. B. zur Entnahme eines Gestänges 78 aus dem Gestängelager 79 eine

- 5 90 -Drehung auszuführen. Die Schwenkvorrichtung 5 und die Hubvorrichtung 7 sind in diesem Falle entbehrlich. Sie ist aber dann einsetzbar, wenn an einer anderen Bohrlokalität, z. B. mit nur einer Bohrvorrichtung, schräg gebohrt werden oder die Trageinrichtung 1 erstmals aufgerichtet werden soll.

10

Die Figur 10 zeigt die rechte Bohrvorrichtung kurz vor dem Bohrvorgang, wobei sie aufgrund der besseren Stabilität mit der Stahlstruktur über den Einführungsdeckel 70 und die Verriegelungseinrichtung 60 lösbar verbunden ist. Das Gestänge 14 befindet sich schon in dem Bohrloch 103, die

- 15 Gestängehandlingsvorrichtung 30 ist jedoch noch nicht in die Trageinrichtung eingefahren. Die zweite, linke Bohrvorrichtung fährt gerade auf den Schienen 16 nach hinten (in der Abbildung nach links), um ein neues Gestänge 78 aus einem der Gestängevorratslager 79 mittels der Gestängehandlungseinrichtung 30 zu laden. Die Arretierung in der
- 20 Stahlbaustruktur ist gelöst.

Figur 11 beschreibt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kraftdrehkopfführung, bei der die Führung innerhalb der Trageinrichtung 1 angeordnet ist. In dieser Ausführungsvariante werden in der Trageinrichtung

- 25 Führungsschienen 22 montiert, die mittels der Führungsrollen 23 zur Aufnahme der seitlichen Führungsbleche 20 dienen. An diesen seitlichen Führungsblechen 20 sind die Rollen 23 für die Axialbewegung montiert. Diese Führungsrollen 23 sind z. B. wälzgelagert und führen die gesamte Struktur in linearer Achse. Auf den seitlichen Führungsblechen 20 sind
- 30 Knotenbleche 21 angeschweißt, die der Verstärkung der Aufnahmebleche dienen. An dieser Schweißkonstruktion wird das Aufnahmeblech 25 für den Kraftdrehkopf (Top Drive) montiert. Mit Hilfe eines Linearantriebes kann durch diese o. g. Anordnung eine Linearbewegung durchgeführt werden. Dieser Linearantrieb kann sowohl über Ketten, Seile oder über eine
- 35 fluidtechnische Lösung (hydraulisch, pneumatisch etc.) angetrieben werden.

20 1000 2467DE

**Bezugszeichenliste**

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Trageinrichtung   |
| 2  | Kraftdrehkopf (Top Drive)   |
| 3  | Verschiebevorrichtung   |
| 4  | Kraftverschraubungsvorrichtung  |
| 5  | Schwenkvorrichtung  |
| 6  | Drehkranz   |
| 7  | Hubvorrichtung  |
| 8  | Schwenklager mit Bolzen   |
| 9  | Bohrlochmitte (Center Line)   |
| 10 | Motor für den Antrieb des Drehkranzes 6                                       |
| 11 | Brech- und Kontervorrichtung der Kraftverschraubungsvorrichtung 4             |
| 12 | Haltevorrichtung der Kraftverschraubungsvorrichtung 4                         |
| 13 | Verbindungselement zwischen Schwenkvorrichtung und<br>Verschiebevorrichtung 3 |
| 14 | Gestänge  |
| 15 | Rollen der Verschiebeeinrichtung  |
| 16 | Schiene oder Führung für die Rollen 15  |
| 18 | Aufnahmeplatte für die Hubvorrichtung   |
| 19 | Drehlager   |
| 21 | Verstärkungsbleche  |
| 22 | Führungsschiene an der Trageinrichtung 1                                      |
| 23 | Führungsrolle   |
| 24 | Rollenachse   |
| 25 | Aufnahmeblech   |
| 26 | Kraftdrehkopf-Gehäuse   |
| 27 | Antriebswelle des Kraftdrehkopf   |
| 28 | Motor für den Kraftdrehkopf 62  |
| 30 | Gestängehandlingvorrichtung   |
| 31 | Greifzylinder   |
| 32 | Linearzylinder  |
| 33 | Hebezylinder  |
| 34 | Schere  |

35	Grundschlitten
36	Greiferaufnahme
37	Greifer
38	Greiferarme
39	Linearführung
40	Rollen für Schere
41	Spreizkegel
42	Halterung
43	Halterung
44	Halterung
45	Oberschlitten
46	Aufnahmeplatte
47	Knotenbleche
48	Rollen für Greifarme
49	Rückstellfedern
50	Unterstützungsfedern
51	Festlager
57	Verbinder
58	Verbindungs- oder Kupplungsstück
59	Spülungsverbindungsschlauch
60	Verriegelungsvorrichtung
61	obere Dichtung
62	Grundkörper (Stator) der Verriegelungsvorrichtung (60)
63	Spülungsraum
64	obere Zylinderabdichtung
65	Deckel
66	untere Zylinderabdichtung
67	Hohlzylinder
68	Dichtung
69	Spülungszufuhrbohrung
70	Einführungsdeckel der Trageinrichtung (1)
71	Öffnung für die Spülungszufuhr in die Verriegelungsvorrichtung
72	Steuerungsdruckkammer oben (B1)
73	Steuerungsdruckkammer unten (B2)
74	Abdichtung zwischen Hohlzylinder (67) und Trageinrichtung (1)
75	Öffnung des Hohlzylinders (67)

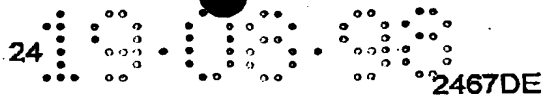
78	Gestänge
79	Gestängevorratslager
80	Haltekeile (Slips) von Roughneck
81	Scharnier
82	federgedämpfter Abstandshalter
83	Verschraubarm
84	Drehgelenk
85	kraftbetriebene schwenkbare Rolle
86	freilaufende statische Rolle (Stützrolle)
87	Adapterplatte für Motoraufnahme
88	Hydraulikzylinder für Öffnen und Schließen des Verschraubarmes (83)
89	Verriegelungsklinke mit Schloß
90	Eckstiele der Stahlbaustruktur
91	Plattform der Stahlbaustruktur
95	Schiene, parallel zur Verschiebevorrichtung 3
96	Schiene, quer zur Schiene 95
97	Drehtisch
98	Verbindungs- bzw. Halteplatte der Stahlbaustruktur
100	Arbeitsbühne
101	Bühne mit Schiene 95
102	Ständer für die Bühne 101
103	Bohrloch



## Patentansprüche

- 5 1. Bohrvorrichtung, bestehend aus einer Trageinrichtung, an der oder in der
- 10 a) ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer Kraftdrehkopf und
- b) eine Gestängehandlingvorrichtung, welche senkrecht zur Längsachse der Trageinrichtung bewegbar ist und welche das Bohrgestänge greift, angeordnet ist,
- 15 wobei die Trageinrichtung im Bereich des Fußes schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist.
2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Gestängehandlingvorrichtung
- 20 eine Kraftverschraubungsvorrichtung angeordnet ist, wobei diese eine Haltevorrichtung sowie eine Brech- und Kontervorrichtung aufweist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nur die Brech- und Kontervorrichtung in der Trageinrichtung angeordnet
- 25 sind.
4. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrvorrichtung in horizontaler Richtung verschiebbar angeordnet
- 30 ist.
5. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am oberen Ende der Trageinrichtung eine Verriegelungsvorrichtung
- 35 angeordnet ist, die mit einer Stahlbaustruktur, vorzugsweise einem Turm oder einem Mast, verbunden ist.





6. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Verriegelungseinrichtung aus einem Hohlzylinder besteht, an dem  
ein Spülungsschlauch angeschlossen und an dem ein Ventil  
angeordnet ist, um die Spülungszufuhr zu gewährleisten.
7. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
an oder in der Trageinrichtung eine Trommel angeordnet ist, auf die der  
Spülungsschlauch aufgerollt werden kann.
8. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Hebevorrichtung für das Aufrichten der Trageinrichtung aus der  
Horizontalen bis in die Vertikale vorgesehen ist.
9. Bohrvorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Hebevorrichtung aus einem oder mehreren Hydraulik- oder  
Pneumatikzylindern besteht.
10. Bohrvorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Hebevorrichtung aus einer Winde besteht.
11. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Kraftdrehkopf mittels Linearvorrichtung verschiebbar ist, der in oder  
an der Trageinrichtung angeordnet ist.
12. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
in Reichweite der Gestängehandlingvorrichtung ein  
Gestängevorratslager angeordnet ist, wobei die einzelnen  
Gestängerohre in dem Gestängevorratslager stehend angeordnet sind.

25 1000 2467DE

13. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Gestängehandlungeinrichtung axial zur Längsachse der  
Trageinrichtung verschiebbar ist.
- 5
14. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Stahlbaustruktur eine Arbeitsbühne aufweist, wobei der Drehpunkt  
und/oder der Schwenkpunkt der Trageinrichtung oberhalb oder  
10 unterhalb der Arbeitsbühne angeordnet ist.
- 15
15. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
an der Trageinrichtung und/oder der Stahlbaustruktur eine  
Dämpfungseinrichtung angeordnet ist.
- 20
16. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
an oder in der Trageinrichtung eine Leitung für die Spülung vorgesehen  
ist, wobei der untere Anschluß der Leitung mit dem integrierten  
Spülkopf des Kraftdrehkopfes und der obere Anschluß über den  
Hohlzylinder mit dem Spülungsschlauch zur Spülungspumpe  
verbunden ist.
- 25
17. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kraftverschraubungsvorrichtung mit der Trageinrichtung mittels  
eines Schamieres, welches an einer Seite der  
Kraftverschraubungsvorrichtung angeordnet ist, schwenkbar verbunden  
30 oder derart mit der Trageinrichtung verbunden ist, daß sie senkrecht  
zur Achse der Trageinrichtung verschiebbar ist oder über eine  
Kopplung mit dem Kraftdrehkopf gehoben werden kann.

26

2467DE

18. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Teil der Stahlbaustruktur, vorzugsweise eine oder mehrere  
Eckstiele der Stahlbaustruktur, als Gestängevorratslager oder als  
Aufnahme für einen Gestängebehälter ausgebildet sind.
19. Bohrvorrichtung nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Gestängevorratslager um seine Längsachse drehbar ist.
20. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bohrvorrichtung und/oder das Gestängevorratslager auf ein  
Fahrzeug oder einen Anhänger montiert ist.
21. Bohranlage dadurch gekennzeichnet, daß  
zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 1 bis 20 angeordnet sind, die abwechselnd über die Mitte  
des Bohrloches beweg- oder dreh- oder schwenkbar sind.
22. Bohranlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß  
zwei Bohrvorrichtungen im wesentlichen symmetrisch zur Bohrlochmitte  
angeordnet sind, wobei die Bohrvorrichtungen miteinander verbunden  
sind.
23. Bohranlage nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Verbindung der Bohrvorrichtungen durch eine im wesentlichen  
kinematische Kette, eine Klauenkette, ein Seil oder eine Kette  
geschaffen wird.
24. Bohranlage nach Anspruch 22 oder 23,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zwischen zwei Bohrvorrichtungen eine Stahlbaustruktur angeordnet ist,  
an der die Bohrvorrichtungen wechselseitig arretierbar sind, wobei die  
Bohrvorrichtungen mittels Seil oder Kette über einen Umlaufpunkt oder



eine Umlaufrolle, die in der Stahlbaustruktur angeordnet ist, verbunden sind.

5 25. Bohranlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dämpfungseinrichtung an den Trägereinrichtungen der Bohrvorrichtungen oder der Stahlbaustruktur angeordnet ist, wobei die Dämpfungseinheit vorzugsweise aus einem Hydraulikzylinder und einer Drossel besteht.

10 26. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung, dadurch gekennzeichnet, daß

15 a) ein Gestänge auf eine Trageinrichtung einer Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 25 gerollt wird, wobei sich der Kraftdrehkopf in einer oberen Stellung befindet und die Greifer der Gestängehandlingvorrichtung in die Trageinrichtung eingefahren sind und dann

20 b) die Gestängehandlingvorrichtung das Gestänge greift, sobald dieses auf der Trageinrichtung in der vorgesehenen Position liegt.

c) Anschließend wird die Trageinrichtung mittels Hebevorrichtung von einer waagerechten in eine Position zwischen  $5^\circ$  und  $90^\circ$  aufgestellt.

25 d) Während des Hebens der Trageinrichtung wird der Kraftdrehkopf durch die Antriebswelle (Drive Shaft) des Kraftdrehkopfes mit dem Gestänge verschraubt und anschließend mit der Gestängehandlingvorrichtung in den oberen Bereich der Kraftverschraubungsvorrichtung eingefahren, wobei die Brech- und Kontervorrichtung der Kraftverschraubungsvorrichtung den unteren Gestängeverbinder des Gestänges faßt.

30 e) Dann wird das Gestänge mittels Kraftdrehkopf oder Kraftverschraubungseinrichtung mit dem Bohrstrang im Bohrloch verschraubt.

35

28



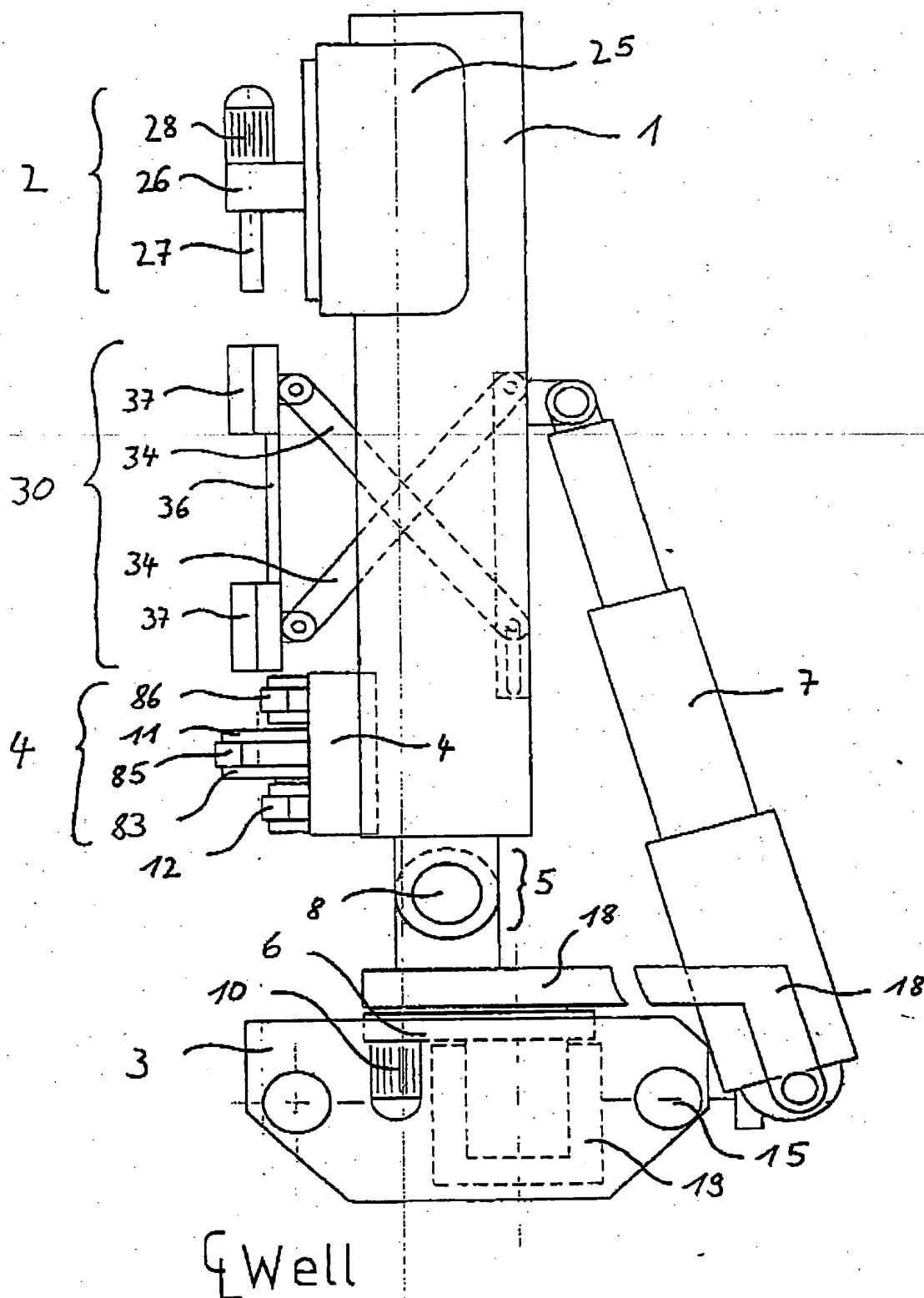
2467DE

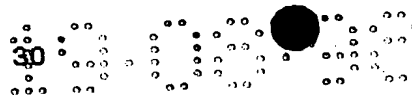
- 5 f) Die Gestängehandlingvorrichtung wird wieder in die Trageinrichtung eingefahren und die Haltevorrichtung für das untere, mit dem Bohrmeißel verbundene Gestänge geöffnet und der Bohrvorgang gestartet, wobei der Kraftdrehkopf in der Führung der Trageinrichtung abgesenkt wird.
- 10 27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Trageinrichtung mittels Hebevorrichtung in eine vertikale oder nahezu vertikale Position aufgestellt wird, wobei bei Erreichen dieser Position die Trageinrichtung in einer Stahlbaustruktur, insbesondere in einem Mast oder Turm arretiert wird, und daß die folgenden Verfahrensschritte auch nach der Arretierung der Trageinrichtung durchgeführt werden.
- 15 28. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestänge aus einem Gestängevorratslager, in dem das Bohrgestänge aufrecht angeordnet ist, mittels der Gestängehandlingvorrichtung, welche in eine Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 integriert ist, entnommen und anschließend über den
- 20 Gestängeverbinder mit dem Kraftdrehkopf verschraubt und in die Bohrposition gebracht wird.
- 25 29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestängevorratslager nach der Entnahme eines Gestänges durch die Gestängehandlingeinrichtung so weit um die eigene Längsachse gedreht wird, bis das nächste Gestänge aus dem Gestängevorratslager von der Gestängehandlingeinrichtung greifbar ist.
- 30 30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrvorrichtung nach Abschluß eines Bohrabschnittes und Lösen des Drehkraftkopfes vom Bohrstrang im Bohrloch um ihre Längsachse gedreht wird und anschließend mittels Gestängehandlingeinrichtung nach Hochfahren des Kraftdrehkopfes ein neues Gestänge aus dem
- 35 Gestängevorratslager entnimmt.

29 2467DE

- 5 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 30,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen um ein Bohrloch in Stellung  
gebracht werden, wobei abwechselnd ein Bohrgestänge abgeteuft wird,  
während ein oder mehrere der weiteren Bohrvorrichtungen durch  
Aufnahme eines Gestänges zum Bohren vorbereitet werden.
- 10 32. Verfahren nach Anspruch 28 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
aus einem Gerätevorratslager ein Gestänge entnommen wird, während  
gleichzeitig das Gestängevorratslager mit weiteren Gestängen  
beschickt wird.
- 15 33. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Trageinrichtung zwischen der Aufnahme des Gestänges und des  
Vorbereitung zum Bohren und der Verschraubung mit dem unteren  
Gestänge horizontal verschoben wird.

19.08.98





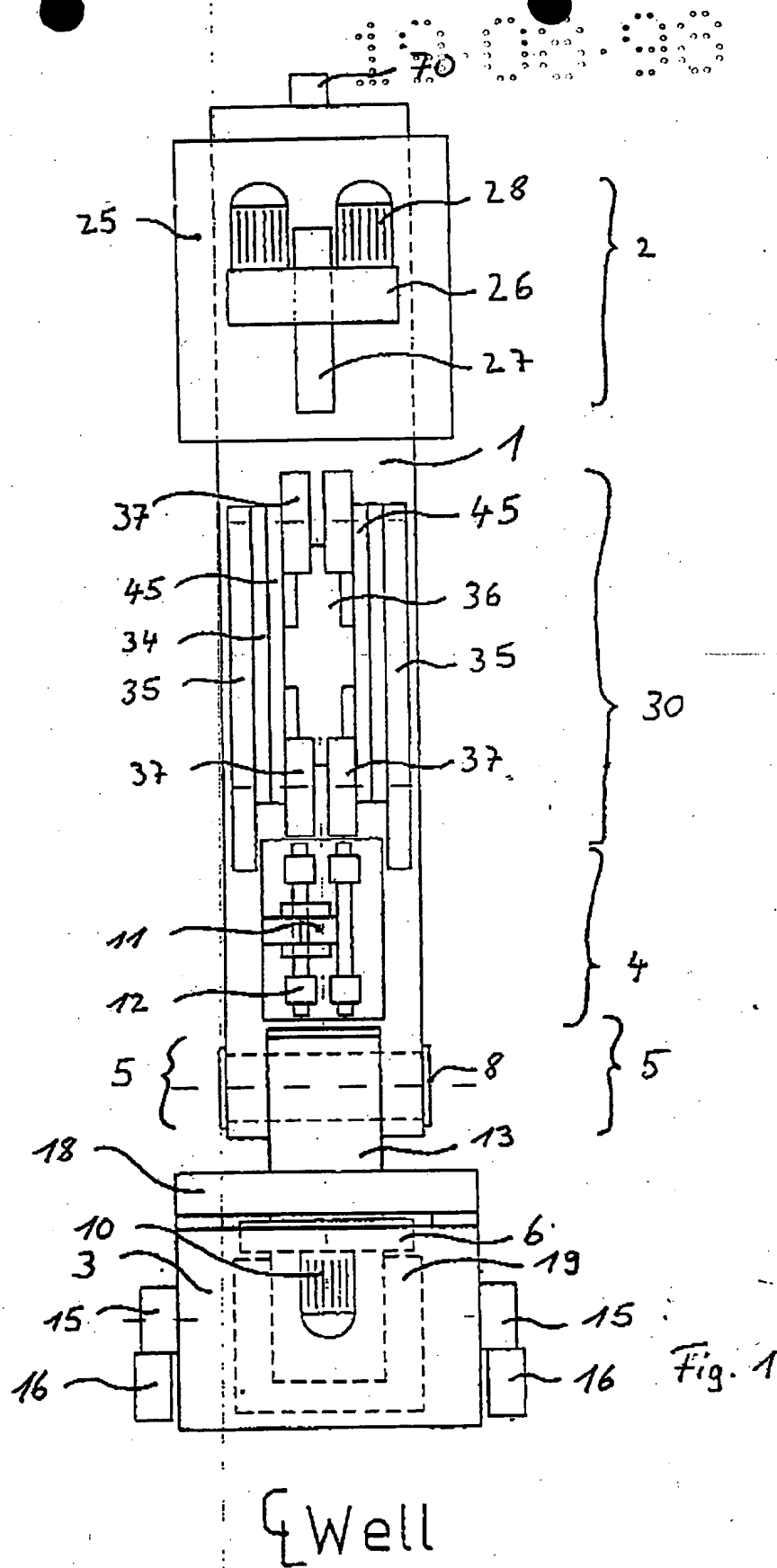
2467DE

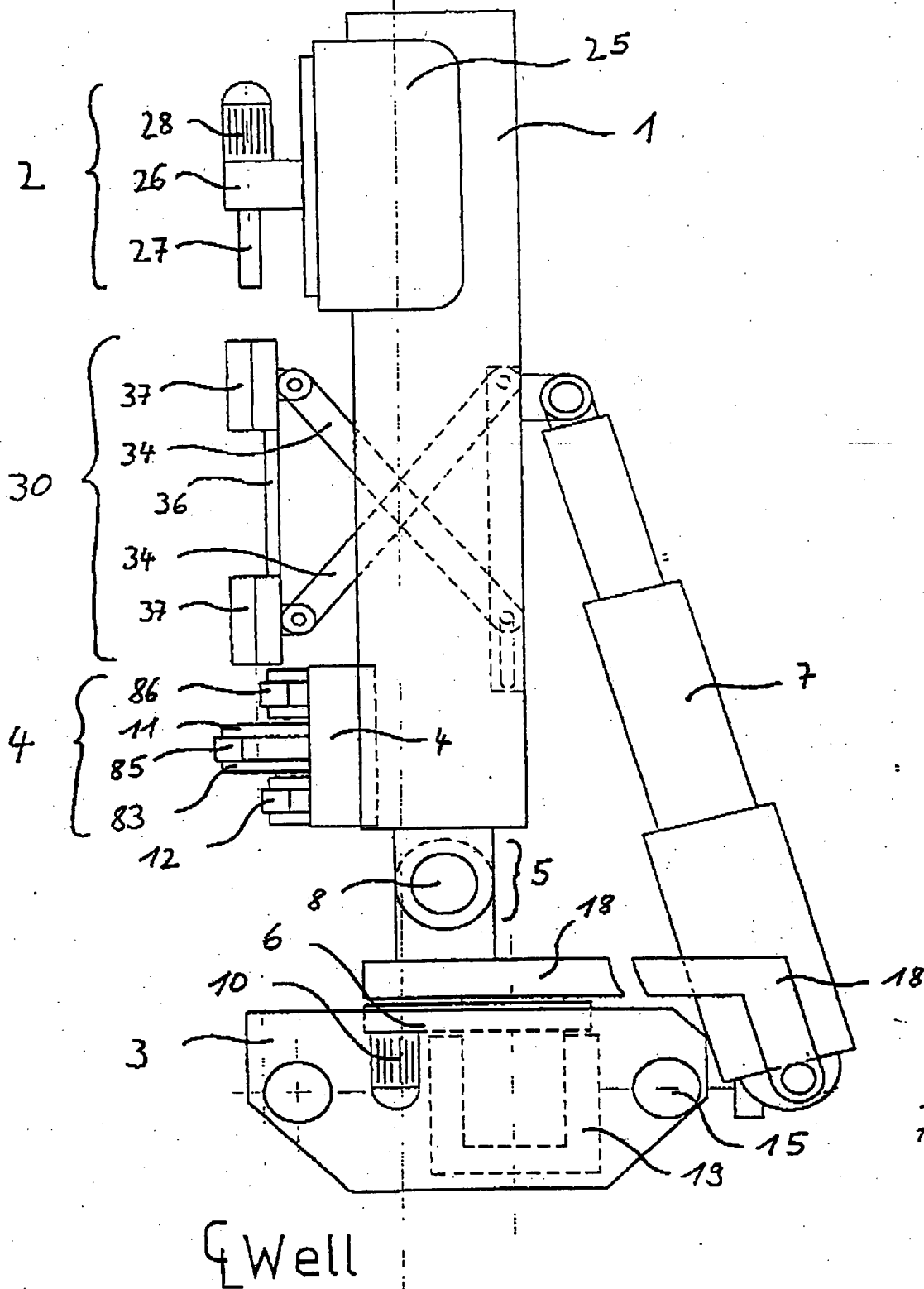
### Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage und eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstofflagerstätten, on- und offshore eingesetzt werden kann, sowie ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung.

10 Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung besteht aus einer Trageinrichtung, an oder in der ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer Kraftdrehkopf, eine Gestängehandlingvorrichtung, welche senkrecht zur Längsachse der Trageinrichtung bewegbar, insbesondere verschiebbar ist und welche das Bohrgestänge greift, angeordnet sind, wobei die  
15 Trageinrichtung im Bereich des Fußes schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist.







190000

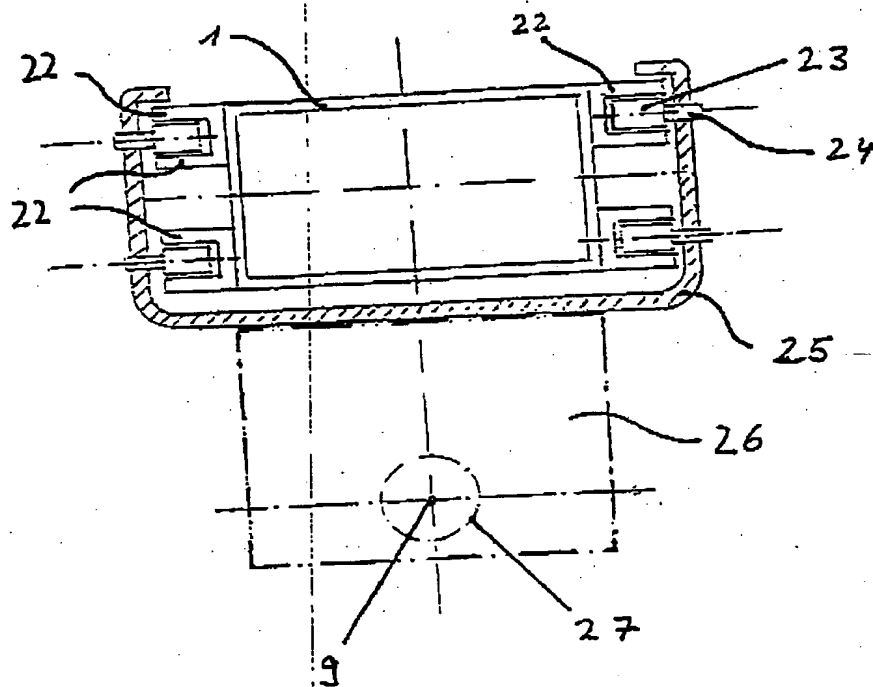


Fig. 3



19.08.98

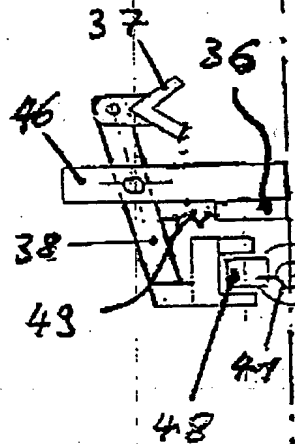
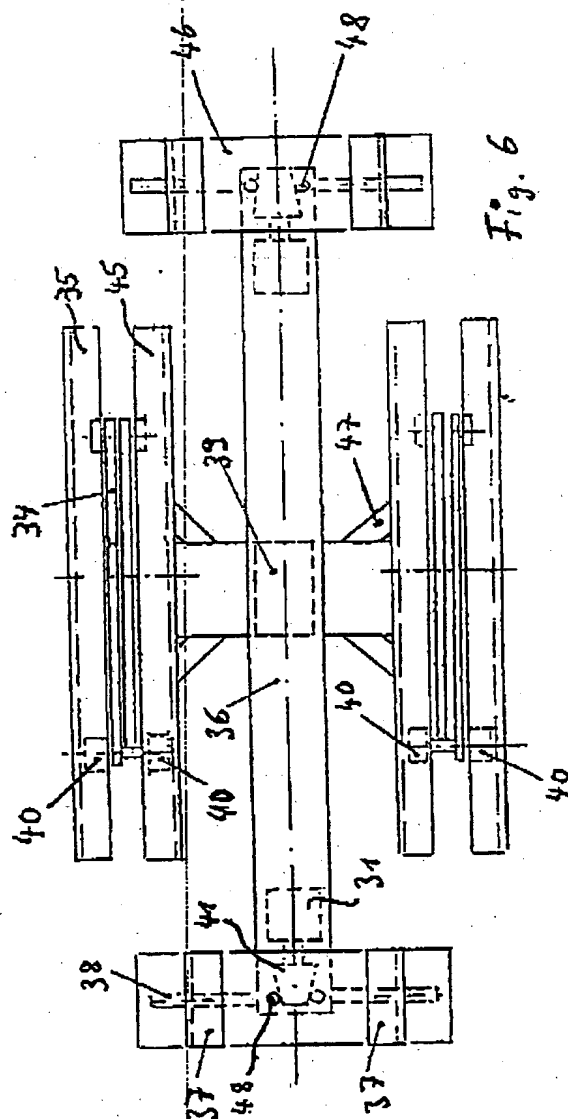


Fig. 5





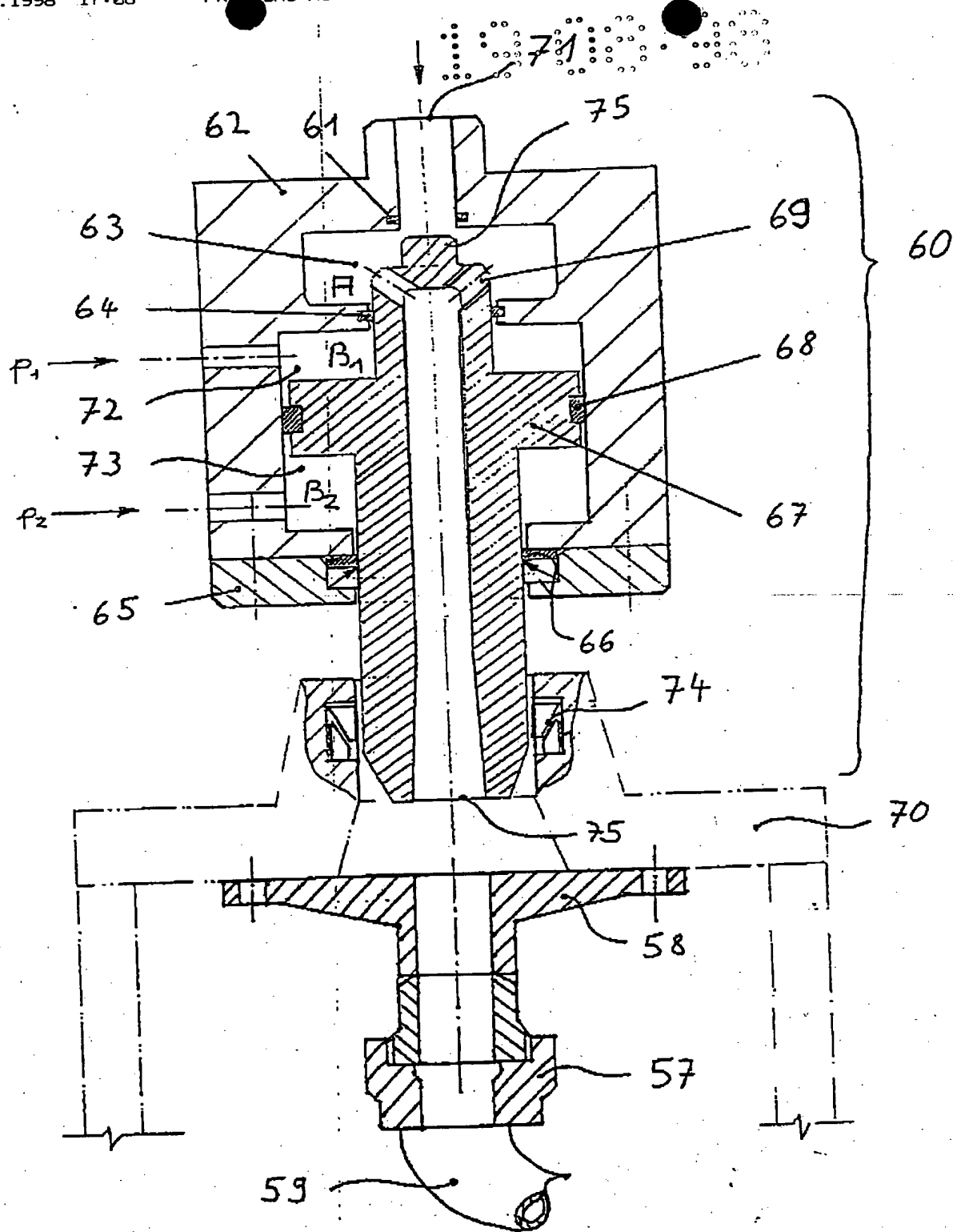


Fig. 8



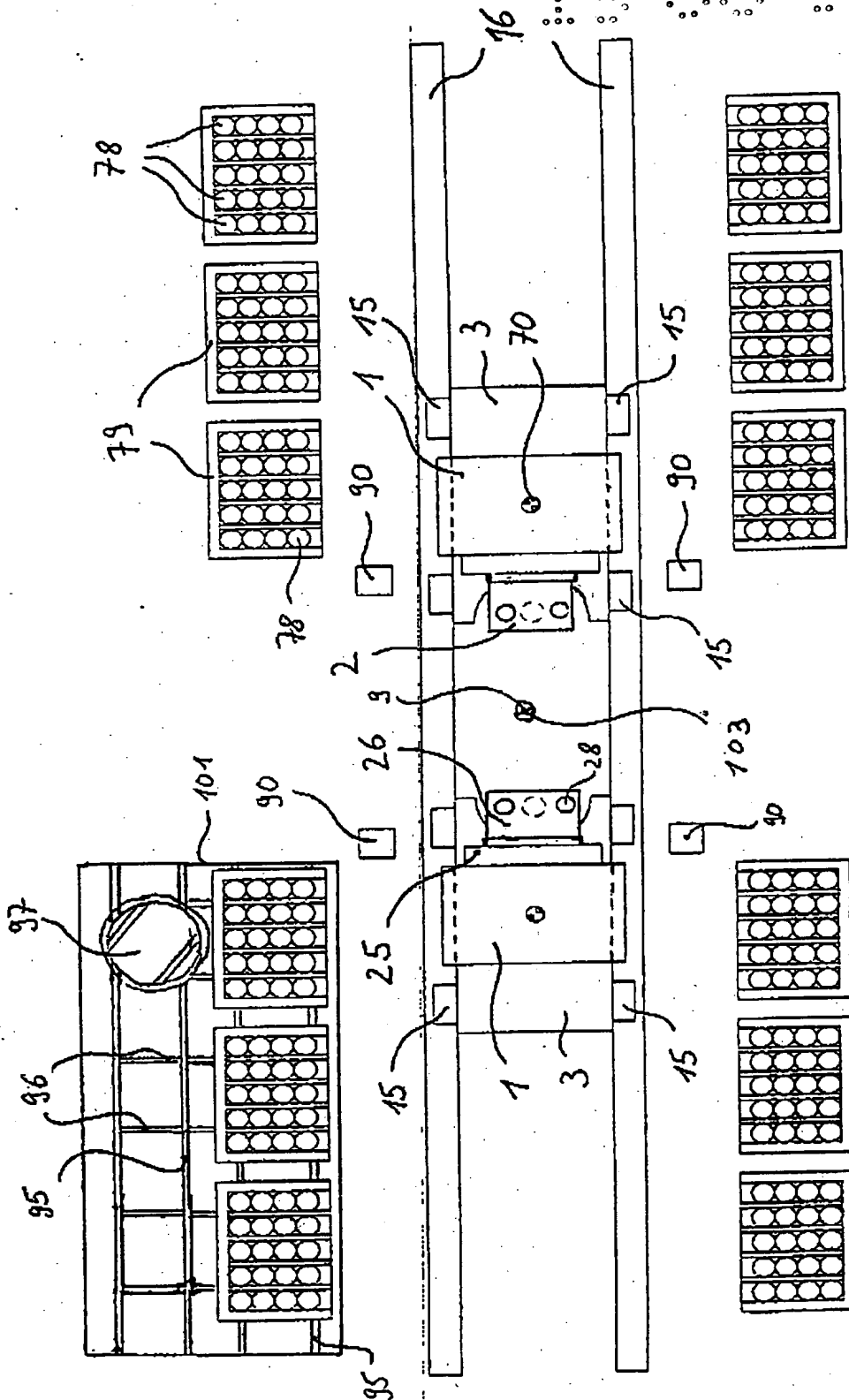
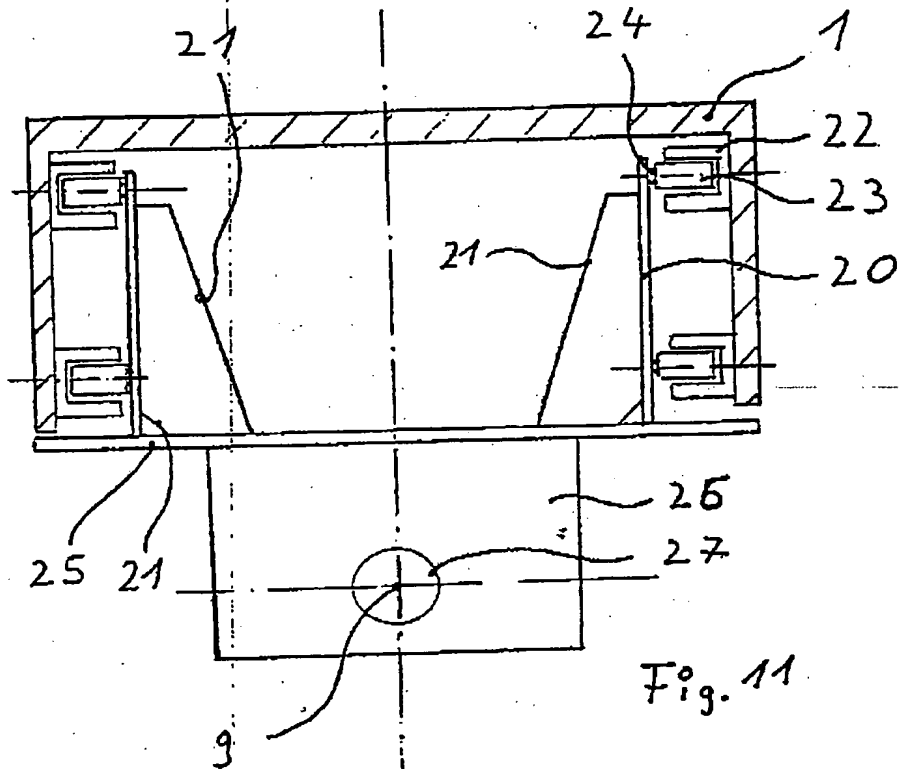


Fig. 9





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**